

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03213518 A**

(43) Date of publication of application: **18.09.91**

(51) Int. Cl

**D01F 8/12**  
**D01F 8/14**

(21) Application number: **02007505**

(22) Date of filing: **16.01.90**

(71) Applicant: **KURARAY CO LTD**

(72) Inventor: **OSADA HIDEFUMI**  
**FUKUDA KEIJI**  
**TOKUNAGA ISAO**  
**AKAGI TAKAO**

**(54) MOISTURE CONDITIONING FIBER**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To obtain the subject fiber excellent in comfortableness without any stuffiness, etc., even in perspiration due to high moisture absorbability comparable to that of cotton while keeping easy care properties by laminating a hydrophobic polyester layer to a highly moisture absorbing polyamide layer.

**CONSTITUTION:** The objective fiber which is lamination type conjugate fiber, composed of (A) a layer of a hydrophobic polyester and (B) a layer of a polyamide

having  $\approx 6\%$  moisture absorption coefficient at  $20^{\circ}\text{C} \times 65\%$  RH 40-80wt.% ratio of the component (B) and having the length  $L_0$  of a major axis in the cross fiber section in vacuum drying the fiber at  $20^{\circ}\text{C}$  for  $\approx 10\text{hr}$ , a straight line length  $L_{65}$  of a part corresponding to  $L_0$  in conditioning the moisture at  $20^{\circ}\text{C} \times 65\%$  RH and the length  $L_{100}$  of the part corresponding to the  $L_0$  in conditioning moisture at  $20^{\circ}\text{C}$  under saturated steam pressure satisfying formulas  $0.3 \leq L_{100}/L_{65} \leq 0.9$  and  $1.1 \leq L_0/L_{65} \leq 2.5$ . Furthermore, nylon-4, etc., are preferably used as the component (A).

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-213518

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

D 01 F 8/12  
8/14

識別記号

Z  
C

庁内整理番号

7199-4L  
7199-4L

⑭ 公開 平成3年(1991)9月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 調湿性繊維

⑯ 特 願 平2-7505

⑰ 出 願 平2(1990)1月16日

⑱ 発 明 者	長 田 英 史	岡山県倉敷市酒津1621番地	株式会社クラレ内
⑱ 発 明 者	福 田 啓 司	岡山県倉敷市酒津1621番地	株式会社クラレ内
⑱ 発 明 者	徳 永 勲	岡山県倉敷市酒津1621番地	株式会社クラレ内
⑱ 発 明 者	赤 木 孝 夫	岡山県倉敷市酒津1621番地	株式会社クラレ内
⑲ 出 願 人	株 式 会 社 ク ラ レ	岡山県倉敷市酒津1621番地	
⑳ 代 理 人	弁 理 士 本 多 堅		

明 細 書

1. 発明の名称

調湿性繊維

2. 特許請求の範囲

疎水性ポリエステル層と20℃×65RH<sup>5</sup>での吸湿度が6%以上のポリアミド層からなり、かつ該ポリアミド層の割合が繊維全体の40～80重量%である貼り合せ型複合繊維であつて、下記式(1)および(2)を満足することを特徴とする調湿性繊維。

$$0.3 \leq L_{100} / L_{65} \leq 0.9 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$1.1 \leq L_0 / L_{65} \leq 2.5 \quad \cdots \cdots (2)$$

但し、 $L_0$ は、20℃で10時間以上真空乾燥した時の繊維横断面の長径の長さ、 $L_{65}$ は20℃×65%RHで調湿した時の $L_0$ 相当部の直線長さ、 $L_{100}$ は20℃、飽和蒸気圧下で調湿した時の $L_0$ 相当部の直線長さである。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、湿度変化に対応して、繊維径が可逆

的に変化する調湿性繊維に関するものである。

更に詳しくは、発汗して衣服内の湿度が上昇すると、繊維の吸湿により、繊維径が細くなり、衣服内に滞留する水分を効果的に放出し、一方、発汗が停止し衣服内の湿度が低下し始めると、繊維の放湿により繊維径が太くなり、水分の過剰な放散による寒けを抑制し、常に着心地を快適に保つことのできる新規な調湿性繊維に関するものである。

(従来の技術)

ポリエステル繊維は、そのすぐれた汎用特性により、多方面にわたり用いられているが、その反面、疎水性であるがゆえに、発汗した汗を吸湿、放湿できないので、絹等の親水性繊維と比較して、着心地の点で十分満足されているとはいえない。この欠点を改良するために、ポリエステルの親水化が検討され、多数の技術が提案されており、様々な快適性にすぐれた衣料布帛が提案されているが、いまだ、満足なものは出現していないのが現状である。例えば、ポリエステルに親水性化合物

をグラフト重合させる技術では、十分な親水性を与えようと親水性化合物を多量に導入すれば、ポリエステルを持つ本来の特性が失われ、また、ポリエステルに親水性化合物を練り込む技術では、風合、特に肌ざわりにおいて今一步であり、また、繊維表面に親水性化合物を塗布する技術では、摩擦や洗濯による耐久性に乏しく、いづれも満足のいくものは得られていない。また、疎水性繊維と親水性繊維を混合あるいは、複合して成る快適性にすぐれた繊維あるいは、布帛が提案されているが、繊維あるいは、布帛が、吸湿、放湿、あるいは透湿することのできる許容量を超えて多量に発汗した場合には、やはり、むれ感が生じ、十分に快適性にすぐれているとはいえないものであつた。(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、このような事情のもとですぐれたイメージクォリティを保持したまま、木綿なみの高い吸湿性を有し、発汗しても、むれ感や悪寒を感じさせない快適性にすぐれた、新規な調湿性繊維を提供する事にある。

-3-

率が6%以上の吸湿性ポリアミドと疎水性ポリエステルを、吸湿性ポリアミドの複合比率が40wt%~80wt%の範囲で複合した、好ましくは偏平断面をなすはり合せ複合繊維である。吸水性を有する繊維形成性樹脂としては種々のものがあるが、吸湿時膨潤性の点で吸湿性ポリアミドが好ましく、本発明ではこの点で吸湿性ポリアミドが用いられる。該吸湿性ポリアミドと疎水性ポリエステルを複合することにより、高吸湿性を有する複合繊維を得ることができる。さらに驚くべきことには、複合繊維の断面を該吸湿性ポリアミドと疎水性ポリエステルを2層ではり合せた偏平断面とすることにより、複合繊維が、吸湿量に依存して、繊維径を可逆的に変え、衣服内のむれ感や汗の過剰な放散による悪寒を抑制する調湿性を有することを見い出した。すなわち、発汗して衣服内の湿度が高くなると、該複合繊維が吸湿、放湿して、むれ感を抑制するが、発汗が持続したり、大量発汗により衣服内の水分量が激増すると、該複合繊維はその繊維径を小さくし、衣服の透湿性を向上させ

(課題を解決するための手段)

本発明者らは前記目的を達成すべく、鋭意検討した結果、本発明に到達した。

すなわち、本発明は、

疎水性ポリエステル層と20℃×65RHでの吸湿率が6%以上のポリアミド層からなり、かつ該ポリアミド層の割合が繊維全体の40~80重量%である貼り合せ型複合繊維であつて、下記式(1)および(2)を満足することを特徴とする調湿性繊維である。

$$0.3 \leq L_{100} / L_{65} \leq 0.9 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$1.1 \leq L_0 / L_{65} \leq 2.5 \quad \cdots \cdots (2)$$

但し、 $L_0$ は、20℃で10時間以上真空乾燥した時の繊維横断面の長径の長さ、 $L_{65}$ は20℃×65RHで調湿した時の $L_0$ 相当部の直線長さ、 $L_{100}$ は20℃、飽和蒸気圧下で調湿した時の $L_0$ 相当部の直線長さである。

(作用)

以下にさらに詳しく本発明を説明する。

本発明の調湿性繊維は、20℃×65RHの吸湿

-4-

衣服内に滞留した水分を外層に効果的に透湿させ、むれ感を抑制する。一方、発汗が停止し、衣服内の湿度が下がり始めると、複合繊維は徐々に放湿して、繊維径がもとの太さにもどり、過剰に体熱がうばわれるのを防ぐものである。

このように発汗してもむれ感がなく、着心地を快適に保つ調湿性を有するには、該複合繊維が吸湿・放湿により、繊維径が $0.3 \leq L_{100} / L_{65} \leq 0.9$ 、 $1.1 < L_0 / L_{65} < 2.5$ の範囲で可逆的に変化することが必要である。 $L_{100}$ 、 $L_{65}$ 、 $L_0$ とは第2図に示すようにそれぞれ、20℃飽和蒸気圧下で調湿した時の長径、20℃×65RHで調湿した時の長径、絶乾した時の長径である。長径とは、複合繊維の繊維断面の最長幅をいう。吸湿により繊維径は、細化するがその範囲は、特に $0.3 < L_{100} / L_{65} < 0.7$ であることが好ましい。 $L_{100} / L_{65} > 0.9$ であると、繊維径の細化の程度が小さく、大量発汗により、激増した衣服内の水分を外層に効果的に放湿すべく、衣服の透湿性の向上は得られない。 $L_{100} / L_{65} < 0.3$ であると、複合繊維の2成分のはり合せ層

-5-

-6-

にはく難が生じ、目的とする可逆的な繊維径の変化が得られなくなり好ましくない。一方、放湿による繊維径の変化は、 $1.1 \leq L_0/L_{\infty} \leq 2.5$ であることが必要である。 $L_0/L_{\infty} < 1.1$ であると、吸湿して細化した複合繊維の繊維径がもとの太さに回復せず、発汗後の体熱の過剰な放散が生じ、好ましくない。 $L_0/L_{\infty} > 2.5$ であつても、やはり、2成分のはり合せ層にはく難が生じ好ましくない。

該複合繊維が吸湿・放湿により、可逆的に繊維径を変化させる機構については、吸湿性成分である吸湿性ポリアミドが吸湿・放湿により膨潤、脱膨潤を繰り返すが、一方、疎水性成分であるポリエステルは、湿度変化に対してほとんどその体積を変えないので、両者を偏平断面となるようにはり合せた時、そのはり合せ複合繊維の径が繊維の吸湿、放湿に対応して可逆的に変化するものと考えている。

はり合せ複合繊維の断面形状については、例えば、第1図のような形状があげられるが、これに限定されるものではなく、繊維径が吸湿・放湿に

-7-

ない。

これらの吸湿性は  $20^{\circ}\text{C} \times 65\text{RH}\%$  で6%以上が必要である。6%未満になるとポリエステルと複合した時の複合繊維としての吸湿率が低くなつて従来のナイロン6、ナイロン6.6のレベルと差がなくなつてしまう。

またさらに吸湿性の高いポリアミドとしてはナイロン4が存在する。ナイロン4は例えばUSP 4, 281, 105に見られるように2-ピロリドンをアルカリ性重合触媒と  $\text{SO}_2$  の存在下の重合において、重合促進剤として4級アンモニウム(鹽)硫酸塩を用いて重合したもの等であり、黴消し剤、酸化防止剤等含有していてもさしつかえない。またナイロン4は、水に不溶で結晶性ポリマーであり、吸湿率は  $20^{\circ}\text{C} \times 65\text{RH}\%$  の環境下で8.5~9%と木綿の7~8%より高い。このような特徴を有するポリマーは他になく非常にユニークなポリマーである。しかしこれらの高吸湿性ポリアミドも従来のポリアミド以上にヤングが低いこと、等

より、 $0.3 \leq L_{100}/L_{\infty} \leq 0.9$ 、 $1.1 \leq L_0/L_{\infty} \leq 2.5$ の範囲で可逆的に変化するれば、いかなる形状でもよい。また、複合繊維の長径  $L$  及び  $L_{\infty}$  の測定は、例えば、絶乾あるいは、 $20^{\circ}\text{C} \times 65\text{RH}$ 、 $20^{\circ}\text{C}$  飽和蒸気圧下で調湿した該複合繊維の繊維断面を一般的な光学顕微鏡を用いて測定できる。

本発明の吸湿率が6%以上の吸湿性ポリアミドとしては、ナイロン6、ナイロン6.6、ナイロン12、ナイロン4.6等の単独又はコポリマーをベースにポリエーテルセグメント、又はポリアミンセグメント、スルホン酸Naセグメント等を単独あるいは組合せて共重合あるいは練込むことによつて得られる。特に好ましくはベオ酸、ピペラジンなどを共重合したもので、それにより高吸湿になる。共重合の場合、必ずしもポリアミドの主鎖に共重合させる必要はなく、側鎖にグラフトした方が高吸湿性を与えることが実験的に確かめられている。さらに吸湿性を付与する第3成分を付加しても何らさしつかえないし、酸化防止剤、紫外線吸収剤、白色顔料等の添加は制限されるものでは

-8-

で使用するとベトツキ感が強く必ずしも快適な繊維とは言えない。このために、疎水性ポリマーでヤング率が高いポリエステルが有効である。本発明のポリエステルとは、テレフタル酸を主たる酸成分とし、炭素数2~6のアルキレングリコール、即ちエチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ペンタメチレングリコール、ヘキサメチレングリコールから選ばれた少なくとも一種のグリコールを主たるグリコール成分とするポリエステルを対象とする。かかるポリエステルはその酸成分であるテレフタル酸の一部を他の2官能性カルボン酸で置き換えても良い。このような他のカルボン酸としては例えばイソフタル酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸、ナフタリンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸、 $\beta$ -オキシエトキシ安息香酸、 $p$ -オキシ安息香酸の如き二官能性芳香族カルボン酸、セバシン酸、アジピン酸、萘酸の如き二官能性脂肪族カルボン酸、1,4-シクロヘキサジカルボン酸の如き二官能性脂環族

カルボン酸等をあげることができる。また、ポリエステル中のグリコール成分の一部を他のグリコール成分で置き換えても良く、掛かるグリコール成分としては、主成分以外の上記グリコール及び他のジオール化合物例えばネオペンチルグリコール、3-メチルペンタンジオール、シクロヘキサン-1,4-ジメタノール、ノナンジオール及び2-メチルオクタジオール、ビスフェノールA、ビスフェノールSの如き脂肪族、脂環族、芳香族のジオール化合物等があげられる。

かかるポリエステルは任意の方法によつて製造することができる。たとえばポリエチレンテレフタレートについて説明すれば、テレフタル酸とエチレングリコールとを直接エステル化反応させるか、テレフタル酸ジメチルの如きテレフタル酸の低級アルキルエステルとエチレングリコールとをエステル交換反応させるか、又はテレフタル酸とエチレンオキサイドとを反応させるかして、テレフタル酸のグリコールエステル及び/又はその低重合体を生成させる第一段の反応、次いでかかる

-11-

と吸湿性は高いが、ポリエステルの高ヤング率の寄与が少なく低ヤング率繊維となり、ぬれた時に特にベトツキ感が出てくる。さらに好ましくは吸湿性ポリアミドの比率が50wt%~70wt%のものである。

さらにポリエステルとしては、5-アルカリ金属スルホイソフタル酸共重合ポリエステルが望ましい。ナイロンとポリエチレンテレフタレートの複合繊維の場合、比率によつて、あるいは断面形状によつてはポリアミド部分とポリエステル部分の界面での剝離が加工工程中に生じたり、衣服として着用中に生じたりして本発明の目的である調湿性を十分発揮できない場合がある。5-アルカリ金属スルホイソフタル酸を0.5~7mol%共重合したポリエステルを使用すると剝離はおこらず本発明の目的である調湿性を十分発揮できる。この理由はさだかでないが、ポリアミドのアミド基と5-アルカリ金属スルホイソフタル酸のスルホン酸金属基のイオン吸着力によつて界面の剝離がおさえられるためと考えられる。この吸着力は5

-13-

生成物を減圧下加熱して所望の重合度になるまで重合させる第二段の反応とによつて容易に製造される。

本発明の調湿性複合繊維が高い吸湿性と共に優れた繊維物性を示すためには、ポリエステル系重合体は、ジカルボン酸成分の80mol%以上がテレフタル酸又はそのエステル形成性誘導体であることが好ましく、グリコール成分として最も好ましいのはエチレングリコールである。

ポリエステルの重合度は、十分な繊維物性を発揮するため、極限粘度で0.5以上が好ましく、0.6以上が特に好ましい。本発明では、このようなポリエステルを用いるものであるが、ポリエステルとしては疎水性、具体的には20℃×65RH%での吸湿率が2%以下のものが用いられる。

次に吸湿性ポリアミドの比率は複合繊維に対して40wt%~80wt%が望ましい。40wt%未満になると吸湿性のレベルが従来のナイロン6、ナイロン6.6のレベルになつて吸湿性が低く、目的とする調湿性能は得られない。80wt%を超える

-12-

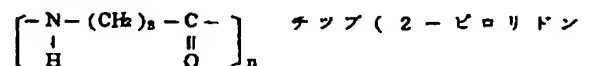
5-アルカリ金属スルホイソフタル酸共重合比率が0.5mol%以下だと効果が少なく、7mol%以上となつても吸着力は増加しないと考えられ、逆にポリエステルとしての補強効果が減少するため0.5~7mol%の共重合比率が望ましい。さらに望ましくは、1.5~4mol%の共重合比率である。(発明の効果)

従来の、繊維の吸・放湿特性だけでは十分に解消することのできなかつた発汗時の衣服のむれ感を、繊維の吸放湿性と、繊維径の可逆的な変化による調湿性によつて汗を効果的に処理することのできる、快適性にすぐれた新規な調湿性繊維が得られる。

以下、実施例に従い詳細に説明する。

実施例及び比較例

フェノール/テトラクロルエタン=1/1の30℃で測定した $[\eta]=6.2$ のナイロン4



ナップ(2-ピロリドンから生成される重合体)を用いた。比較例として

-14-

用いたナイロン-6のチップは $[\eta]=1.4$ である。これらのチップを1成分として用い、他成分には各種ポリエステルを用いた。詳細は表1に示す。複合繊維は $20^{\circ}\text{C}\times 65\text{RH}\%$ で第1表に示す断面形状を有するように紡糸し、次いで延伸し、 $75\text{d}/24\text{f}$ の延伸糸を得た。これらから丸編あるいは平織物を形成した。

複合繊維の吸湿、放湿による繊維径の変化は、次の条件で調整した繊維の断面を、一般的な光学顕微鏡を用いて観察した。

- (1)  $20^{\circ}\text{C}$ 、飽和蒸気圧下における繊維断面の長径の長さ( $L_{100}$ )
- (2)  $20^{\circ}\text{C}\times 65\text{RH}\%$ における繊維断面の長径の長さ( $L_{65}$ )
- (3)  $20^{\circ}\text{C}$ で10時間以上真空乾燥した時の繊維断面の長径の長さ( $L_0$ )

$L_{100}/L_{65}$ 、 $L_0/L_{65}$ の値を第1表に示した。また、複合繊維の吸湿、放湿による繊維径の変化に基づく衣服の透湿性の変化は、例えば、JIS L1099 A-1法(塩化カルシウム法)に準拠した次の方

-15-

対して直線的である。このことは、実施例1~4品では、繊維が吸湿すると繊維径が細くなり、その結果、織編物の透湿性が向上し、逆に環境湿度が低下し、繊維が放湿すると繊維径は太くなり、織編物の透湿量が減少することを示している。ただし、第3図の結果は、織編物の吸湿あるいは放湿による織編物自身の重量変化を含んでいるが、この織編物自身の重量変化を差し引いた、すなわち、透湿だけによる水分の移動量をコンピュータを用いてシミュレーションした結果、明らかに、実施例1~4品は、環境湿度の変化により透湿性が変化していることが確認されている。さらに、実施例1~4品の特徴である湿度による繊維径の変化及び透湿量の変化は、可逆的に起こることも確認されている。

さらに、かかる実施例1~4、及び比較例1~3で示した繊維を用いて婦人用ブラウスを作成し、着用テストを行なった結果、実施例1~4品はいづれも比較例1~3品に比べて、作業して汗ばんだ時でもむれ感がなく、非常に快適であるという

法で確認できる。

- (1) 所定のカップにサンプルをセットし、 $40^{\circ}\text{C}\times 30\text{RH}\%$ (または $40^{\circ}\text{C}\times 90\text{RH}\%$ )の温湿度条件下で1時間調整し、カップ重量 $W_0(g)$ を測定する。
- (2) カップを $40^{\circ}\text{C}\times 90\text{RH}\%$ (または $40^{\circ}\text{C}\times 30\text{RH}\%$ )の温湿度条件下にすばやく移動させ、これより時間を測る。
- (3) 5分ごとにカップの重量 $W(g)$ を測定し、30分になるまで繰り返す。
- (4) 次の式で増加重量 $P$ を算出し、時間に対してグラフにプロットする。

$$P = \frac{W - W_0}{S} \quad \text{ただし } P : (g/m^2) \\ S : \text{透湿面積}(m^2)$$

第1表中の $L_{100}/L_{65}$ 、 $L_0/L_{65}$ の値より、実施例1~4品は、繊維の吸湿・放湿により、繊維径が変化しているが、比較例1~3品では、繊維径は変化しないことがわかる。また、第3図では、実施例1~4品はカップ重量は時間に対して、曲線的に増加しているが、比較例1~3品は、時間に

-16-

バネラーの評価を得ている。

以下余白

表 1 第 1

	ポリアミド 成 (A)	ポリエステル成分 断面 (B)	A 比率 wt%	$L_{100} / L_{65}$	$L_0 / L_{65}$	20℃×65%RHの吸 湿度(%)	組織
実施例 1	ナイロン 4	ポリエチレンテレフ タレート (PET)	50	0.7	1.4	4.7	織物
2	ナイロン 4	PET	70	0.4	2.1	6.4	織物
3	ナイロン 4	スルホニウムカルボン 酸 2.5 mol% 共重合 PET	50	0.6	2.0	4.7	織物
4	ナイロン 6/6 ペグ 50wt% 共重合	PET	50	0.5	2.4	8.1	織物
比較例 1	ナイロン 6	PET	50	1.0	1.0	2.4	織物
2	ナイロン 6	PET	70	0.95	1.05	2.6	織物
3	ナイロン 4	—	—	1.0	1.0	8.9	織物

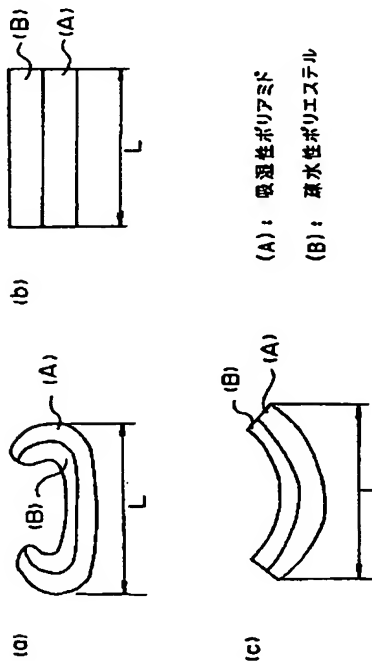
・第 1 図に示す断面図の(a), (b), (c)を意味しており、このうちのどれに  
外形が近いかわかる。

## 4. 図面の簡単な説明

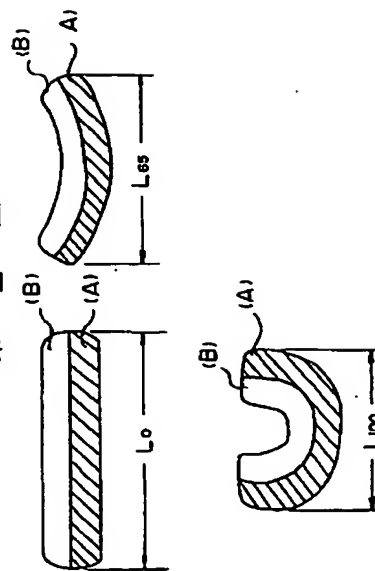
第 1 図は、本発明の複合繊維の好ましい断面図である。第 2 図は調湿時の繊維断面図である。そして第 3 図 (a) および (b) は実施例 1 ~ 4 及び比較例 1 ~ 3 で得られた繊維の透湿度の時間変化を示すグラフである。特に (a) 図は 40℃×30%RH で調湿した状態から 40℃×90%RH 環境下に移した時の透湿度の変化を示し、(b) 図は 40℃×90%RH で調湿した状態から 40℃×30%RH 環境下に移した時の透湿度の変化を示している。

特許出願人 株式会社 クラレ  
代理人 弁理士 本多 隆

第 1 図



第 2 図



第 3 圖

